(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-234786
(P2004-234786A)
(43)公開日　平成16年8月19日(2004.8.19)

| (51)Int.Cl.[7] | F I | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|
| G11B 19/28 | G11B 19/28 | B | 5D090 |
| G11B 7/0055 | G11B 7/0055 | Z | 5D109 |
| G11B 7/095 | G11B 7/095 | B | 5D118 |
| G11B 7/26 | G11B 7/26 | | 5D121 |
| G11B 19/20 | G11B 19/20 | J | |

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 15 頁）

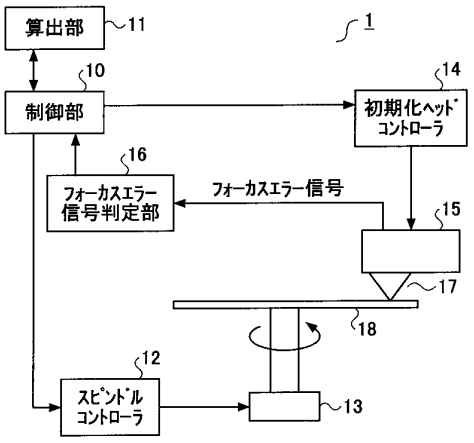
(21)出願番号　特願2003-24436(P2003-24436)
(22)出願日　平成15年1月31日(2003.1.31)

(71)出願人　000004352
日本放送協会
東京都渋谷区神南２丁目２番１号
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　木下　延博
東京都世田谷区砧一丁目１０番１１号　日本放送協会　放送技術研究所内
(72)発明者　石井　紀彦
東京都世田谷区砧一丁目１０番１１号　日本放送協会　放送技術研究所内
(72)発明者　清水　直樹
東京都世田谷区砧一丁目１０番１１号　日本放送協会　放送技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光ディスクの初期化装置及び初期化方法

(57)【要約】
【課題】光ディスクの安定した初期化を行うことを目的とする。
【解決手段】回転している光ディスクに初期化ヘッドからレーザビームを照射して該光ディスクの初期化を行う光ディスクの初期化装置において、前記光ディスクを回転させる回転手段と、前記回転手段により回転している前記光ディスクの面振れ量を計測し予め設定された値に基づく面振れ判定を行う面振れ計測判定手段と、前記面振れ計測判定手段により得られた判定結果に基づき、前記光ディスクの回転数を調整する回転数調整手段とを有することにより、上記課題を解決する。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
回転している光ディスクに初期化ヘッドからレーザビームを照射して該光ディスクの初期化を行う光ディスクの初期化装置において、
前記光ディスクを回転させる回転手段と、
前記回転手段により回転している前記光ディスクの面振れ量を計測し予め設定された値に基づく面振れ判定を行う面振れ計測判定手段と、
前記面振れ計測判定手段により得られた判定結果に基づき、前記光ディスクの回転数を調整する回転数調整手段とを有することを特徴とする初期化装置。
【請求項２】
前記面振れ計測判定手段は、
フォーカスサーボを有し、該フォーカスサーボから得られるフォーカスエラー信号波形の振幅に基づいて面振れ判定を行うことを特徴とする請求項１に記載の初期化装置。
【請求項３】
前記面振れ計測判定手段は、
レーザドップラ振動計を有し、該レーザドップラ振動計から得られる前記光ディスクの振動振幅に基づいて面振れ判定を行うことを特徴とする請求項１に記載の初期化装置。
【請求項４】
前記回転数調整手段は、
前記初期化ヘッドが位置付けられている前記光ディスクの半径と、予め設定された線速度とから算出される回転数から所定の範囲内で回転数を変更させることを特徴とする請求項１乃至３の何れか１項に記載の初期化装置。
【請求項５】
回転している光ディスクに初期化ヘッドからレーザビームを照射して該光ディスクの初期化を行う光ディスクの初期化方法において、
前記光ディスクを回転させる回転段階と、
前記回転段階により回転している前記光ディスクの面振れ量を計測し予め設定された値に基づく面振れ判定を行う面振れ計測判定段階と、
前記面振れ計測判定段階により得られた判定結果に基づき、前記光ディスクの回転数を調整する回転数調整段階とを有することを特徴とする初期化方法。
【請求項６】
前記回転数調整段階は、
前記初期化ヘッドが位置付けられている前記光ディスクの半径と、予め設定された線速度とから算出される回転数から所定の範囲内で回転数を変更させることを特徴とする請求項５に記載の初期化方法。
【請求項７】
前記所定の範囲は、
前記算出される回転数から－１０％～＋１０％の範囲であることを特徴とする請求項６に記載の初期化方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、光ディスクの初期化装置及び初期化方法に係り、特に、安定した初期化を行うことができる光ディスクの初期化装置及び初期化方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、情報記録においては、光ディスクが普及しており、なかでも情報の書き換えが可能な光ディスク媒体は、レーザビームを光ディスクに照射することにより光ディスク内にデータの蓄積、消去を繰り返し行うことができるため利便性が高く、また耐久性に優れているため急激な普及を遂げている。なお、書換型光ディスクには物質の相変化を利用した相

変化型光ディスクや光磁気ディスク等がある。
【０００３】
ここで、上述したような書換型光ディスクを作製する過程においては、トラッキング用の細い溝が刻まれたポリカーボネート又はガラスの円盤状基板に、記録層や保護層をスパッタ法等により製膜を行う。また、ディスク媒体の種類によっては、製膜後に透明なカバー層を張り合わせたり、保護剤をディスク上に塗布してからディスクを回転させて広げ、ＵＶ照射で硬化させることで層を形成するスピンコート法を用いることにより製膜を行っている。
【０００４】
また、製膜後の相変化型光ディスクの記録層は、不安定な非晶（アモルファス）質であり、従来から製膜後には回転させたディスクの複数トラックにレーザビームを照射して加熱することで結晶化させることにより初期化を行う（例えば、特許文献１参照。）。
【０００５】
また、光磁気ディスクの場合には、記録層の磁界を規則正しく並べるために磁気ディスクをキュリー温度以上に加熱しながら外部磁界をかけることにより初期化を行う方法もある（例えば、特許文献２参照。）。
【０００６】
更に、書換型光ディスクの基板材料にガラスを用いると、面精度（ディスクの平面性）が高いため、トラック溝を細くした高密度ディスクを実現できる。また、ガラス基板を用いた書換型光ディスクは、物体のずれ変形に対する弾性の強さを示す剛性も高いことから、高速回転時でもディスク回転時の面振れが小さく抑えることができ、高速な初期化を実現できる。
【０００７】
【特許文献１】
特開平７－１９２２６６号公報
【０００８】
【特許文献２】
特開平９－２９３２４７号公報
【０００９】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、ガラス基板を用いた光ディスクは、ポリカーボネート基板を用いたものと比較して、ある回転数で回転させた場合に動的共振が発生し、面振れ周波数スペクトルが高い周波数で、面振れの最大値が現れることが知られている（例えば、前川克巳著「回転ディスクの振動解析」（Ｐｒｏｃｅｅｄｉｎｇｓ ｏｆ ｔｈｅ ６$^{ｔｈ}$ Ｓｏｎｙ Ｒｅｓｅａｒｃｈ Ｆｏｒｕｍ，ｐｐ．６９３－６９８，１９９６）。（以下、非特許文献１とする。））。
【００１０】
また、光ディスクの初期化は通常、回転する光ディスクの線速度を一定として行われるが、ディスク半径方向の内周側又は外周側からレーザビームを照射して初期化を開始し、照射するディスクトラックの位置を逐次移動させながらディスク全体の初期化を行っている。ここで、光ディスク等の記録材料を加熱して初期化を行う場合、材料や記録層構成に応じた最適な加熱温度及び加熱時間が存在するため、最適なレーザエネルギーが照射されるようディスクの回転における線速度を一定にして初期化処理を行う。したがって、ディスクの回転数ω（ｒｐｍ）は、半径位置ｒ（ｍ）と設定線速度ｖ（ｍ／ｓ）とからω＝６０・ｖ／２πｒ（以下、（１）式とする。）によって算出され、初期化されているディスクのトラックの半径位置に応じて回転数は変わっていく。
【００１１】
ここで、上述したように、ガラス基板を用いた光ディスクは、ある回転数（半径位置）にて動的共振による面振れが大きくなり、光ディスクの初期化を行うレーザビームのフォーカスずれが発生する。これにより、ディスク面上に必要なレーザエネルギーを照射するこ

とができず、初期化処理が異常終了してしまい、安定した初期化処理を行うことができない。

【００１２】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、光ディスクの初期化を安定して行うことができる光ディスクの初期化装置及び初期化方法を提供することを特徴とする。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本件発明は、以下の特徴を有する課題を解決するための手段を採用している。

【００１４】

請求項１に記載された発明は、回転している光ディスクに初期化ヘッドからレーザビームを照射して該光ディスクの初期化を行う光ディスクの初期化装置において、前記光ディスクを回転させる回転手段と、前記回転手段により回転している前記光ディスクの面振れ量を計測し予め設定された値に基づく面振れ判定を行う面振れ計測判定手段と、前記面振れ計測判定手段により得られた判定結果に基づき、前記光ディスクの回転数を調整する回転数調整手段とを有することを特徴とする。

【００１５】

請求項１記載の発明によれば、面振れ量に基づき光ディスクの回転数を調整することで、面振れによるレーザビームのフォーカスずれを防止することができ、安定した初期化を行うことができる。

【００１６】

請求項２に記載された発明は、前記面振れ計測判定手段は、フォーカスサーボを有し、該フォーカスサーボから得られるフォーカスエラー信号波形の振幅に基づいて面振れ判定を行うことを特徴とする。

【００１７】

請求項２記載の発明によれば、フォーカスエラー信号波形の振幅を用いて動的共振が発生する前に回転数を変更することができ、安定した初期化を行うことができる。

【００１８】

請求項３に記載された発明は、前記面振れ計測判定手段は、レーザドップラ振動計を有し、該レーザドップラ振動計から得られる前記光ディスクの振動振幅に基づいて面振れ判定を行うことを特徴とする。

【００１９】

請求項３記載の発明によれば、レーザドップラ振動計にて得られる振動振幅から動的共振が発生する前に回転数を変更することができ、安定した初期化を行うことができる。

【００２０】

請求項４に記載された発明は、前記回転数調整手段は、前記初期化ヘッドが位置付けられている前記光ディスクの半径と、予め設定された線速度とから算出される回転数から所定の範囲内で回転数を変更させることを特徴とする。

【００２１】

請求項４記載の発明によれば、初期化を正確に行うための許容線速度に基づく所定の範囲内であれば、面振れによるレーザビームのフォーカスずれを防止することができ、安定した初期化を行うことができる。

【００２２】

請求項５に記載された発明は、回転している光ディスクに初期化ヘッドからレーザビームを照射して該光ディスクの初期化を行う光ディスクの初期化方法において、前記光ディスクを回転させる回転段階と、前記回転段階により回転している前記光ディスクの面振れ量を計測し予め設定された値に基づく面振れ判定を行う面振れ計測判定段階と、前記面振れ計測判定段階により得られた判定結果に基づき、前記光ディスクの回転数を調整する回転数調整段階とを有することを特徴とする。

【００２３】

請求項５記載の発明によれば、面振れ量に基づき光ディスクの回転数を調整することで、面振れによるレーザビームのフォーカスずれを防止することができ、安定した初期化を行うことができる。

【００２４】

請求項６に記載された発明は、前記回転数調整段階は、前記初期化ヘッドが位置付けられている前記光ディスクの半径と、予め設定された線速度とから算出される回転数から所定の範囲内で回転数を変更させることを特徴とする。

【００２５】

請求項６記載の発明によれば、初期化を正確に行うための許容線速度に基づく所定の範囲内であれば、面振れによるレーザビームのフォーカスずれを防止することができ、安定した初期化を行うことができる。

【００２６】

請求項７に記載された発明は、前記所定の範囲は、前記算出される回転数から－１０％～＋１０％の範囲であることを特徴とする。

【００２７】

請求項７記載の発明によれば、－１０％～＋１０％の範囲内であれば、初期化に必要なレーザビームのエネルギーを光ディスクに照射させることができ、この範囲内に基づいて光ディスクの回転数を変更することで、安定した初期化を行うことができる。

【００２８】

【発明の実施の形態】

本発明は、光ディスクの初期化処理時における面振れ量の監視を行い、面振れ量が所定の閾値を超えた場合は、動的共振を回避するために線速度（ディスク回転数）を変更させることにより、光ディスクの面振れによるレーザビームのフォーカスずれを防止し、光ディスクのどの半径位置（どの回転数）においても安定した初期化を行う。

【００２９】

なお、ディスクの初期化を正確に行うための線速度には、ある程度の許容範囲（マージン）があるため、その範囲内において線速度を変更させることにより、動的共振を回避し安定した初期化処理を実現することができる。

【００３０】

例えば、本出願人は、ガラス基板上にＧｅ－Ｓｂ－Ｔｅ合金材料からなる記録層を有する光ディスクでは、レーザ照射エネルギー４００ｍＷ、波長８１０ｎｍ、レーザビームの記録膜上面積４８μｍ$^2$、線速度４ｍ／ｓの条件で、線速度の許容範囲としては±１０％以上あることを確認することができた。また、特開平９－１６９６１号公報に記載された発明によれば、初期化の線速度が４．５ｍ／ｓの場合に、±１ｍ／ｓの線速度の許容範囲においてジッターを低くすることができ、これによれば、約±２０％の線速度の許容範囲で線速度を変化させることができる。なお、ジッターとは、初期化されたディスクにデータを記録した後に再生を行った際、クロック周波数と再生信号との時間的ずれ量のことで、光ディスク評価においては、一般的に用いられている値である。

【００３１】

上述したように、光ディスクの内周側から外周側、又は外周側から内周側へ初期化ヘッダを移動させながらレーザビームを照射して初期化を行う初期化装置において、（１）式により算出される光ディスク円盤の半径位置に対応して線速度を変えて初期化を行う際に、初期化処理に影響を及ぼさない許容範囲内において、動的共振を回避するよう線速度を変更させて初期化を行うことにより、初期化装置の安定した初期化処理を行う。

【００３２】

ここで、上述の内容を図に基づいて説明する。図１は、本発明を用いた初期化におけるディスク円盤の半径位置と回転数との関係を示す図である。なお、図１において横軸は、光ディスク媒体の中心からの距離ｒを示し、$r_0$は、レーザビームを照射するディスクの最内周であり、$r_e$は最外周の半径を示している。また、縦軸は、初期化を行う光ディスクの回転数ω（ｒｐｍ）を示している。

【００３３】
図１において、点線部分は従来の初期化処理における（１）式によって算出される回転数の規定値$\omega_0$を示しており、実線は本発明により設定されるディスク半径における回転数ωｘを示している。例えば、光ディスクが回転数ωＡ，ωＢの２つの回転数で動的共振が発生する場合、光ディスクが回転数ωＡ，ωＢで回転することを回避するため、動的共振で発生する面振れ量よりも小さい面振れ量を閾値範囲として設定し、この閾値範囲に含まれる面振れが計測された場合は、回転数の規定値$\omega_0$を基準として上述のマージン範囲の回転数ωｘに変更する。
【００３４】
これにより、回転数がωＡ，ωＢになることはなく、動的共振が発生を回避できるため、フォーカスずれを防止し安定した初期化を行うことができる。
【００３５】
次に、図１における本発明の初期化処理の動作の概要を説明する。まず、光ディスクはスピンドルモータ等に設置され、中心を軸として回転運動を行い、半径位置$r_O$からレーザビームを照射して初期化を開始し、半径位置を逐次移動させ、更に半径位置に対応した線速度（回転数）に調整しながら初期化を行う。また、回転している光ディスクの面振れ量を逐次計測し、計測した面振れ量と閾値との関係により面振れ状態を判定する。なお、面振れ量の計測及び面振れ状態の判定方法については後述する。
【００３６】
上述のように面振れ量を逐次計測しながら半径$r_e$側へレーザビームを照射するトラック位置を移動させていくと、半径$r_1$において面振れ量が予め設定した範囲（閾値）内に含まれる。このとき、例えば図１▲１▼に示すように初期化を行っている現在の回転数ωｘを、規定値$\omega_0$より１０％減少させることにより動的共振が発生する回転数範囲ωＡを回避させることができ、フォーカスずれを防止することができるため、安定した光ディスクの初期化を行うことができる。
【００３７】
更に、半径位置$r_2$において、光ディスクの回転による面振れ量が閾値を超える場合、図１▲２▼の示すように光ディスクの回転数ωｘを規定値$\omega_0$に戻すことで、動的共振を回避し初期化を継続することができる。また、半径位置$r_3$で再び面振れ量が閾値を超えた場合に、図１▲３▼に示すように回転数ωｘを規定値$\omega_0$より１０％減少させることで、動的共振が発生する回転数ωＢを回避して面振れによるレーザビームのフォーカスずれを防止することができ、光ディスクの内周側$r_0$から外周側$r_e$へ初期化処理を継続させることができるため、光ディスクの全トラックに対して安定した初期化処理を行うことができる。
【００３８】
上述した初期化処理により、光ディスクの初期化を行うために照射されるレーザビームのフォーカスずれが発生することなく、安定した初期化を行うことができる。なお、上述では光ディスクの面振れ量が閾値を超えた場合の回転数ωｘを規定値$\omega_0$より１０％減少させた例について述べたが、本発明についてはこの限りではなく、例えば、面振れ量が閾値を超えた場合に規定値$\omega_0$より１０％増加させた回転数で動的共振が発生する回転数を回避させてもよく、１０％の増減でなくてもよい。
【００３９】
次に、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。
（第１の実施の形態）
図２は、本発明における初期化装置の第１の実施の形態を示す一例のブロック構成図である。
【００４０】
図２の初期化装置１は、制御部１０と、回転数算出部１１と、スピンドルモータコントローラ１２と、スピンドルモータ１３と、初期化ヘッドコントローラ１４と、初期化ヘッド１５と、フォーカスエラー信号判定部１６とを有するよう構成されている。

【００４１】
ここで、スピンドルモータ１３には、初期化ヘッド１５から照射される初期化レーザビーム１７により初期化される書換型光ディスク１８が設置されておりディスク中心を軸として回転させることができる。この場合、書換型光ディスク１８は、回転時に動的共振による上下動の振幅が大きいガラス基板を用い、記録層は、Ｓｂ，Ｔｅ，Ｇｅ－Ｓｂ－Ｔｅ合金等の材料を用いることができる。更に、保護膜は、ＳｉＯ２，ＺｒＣ，ＺｎＳ等の無機膜やそれらの混合膜、紫外線硬化膜等を、スパッタ法やスピンコート法等を用いて形成したり、ポリカードネート等の樹脂、ガラス等を貼り合わせたりすることにより形成することができる。
【００４２】
また、初期化ヘッド１５には、レーザビームを照射する半導体レーザと、レーザビームの光スポットをディスク面で集光させるための集光光学系と、回転によるディスクの上下動に対し光ディスクの情報トラック上に常に微小な光スポットを集光させるために、光ディスクの上下動を検出して光スポットを光ディスク面に追従させるフォーカスサーボ機構を有する。更に、初期化ヘッド１５は、ディスク半径方向に移動可能であり、これにより、ディスク全面の初期化を行うことができる。
【００４３】
図２に示す第１の実施の形態は、面振れ量を監視する手段としてフォーカスエラー信号判定部１６を設け、フォーカスエラー信号判定部１６により得られる初期化レーザビーム１７のフォーカスエラー信号から閾値判定を行うものである。なお、制御部１０は、初期化ヘッドコントローラ１４における初期化ヘッド１５のフォーカスの位置決め等の移動のタイミング、初期化レーザビーム１７の照射タイミング、エネルギー出射強度、及びスピンドルコントローラ１２におけるスピンドルモータ１３の回転数における制御を行う。
【００４４】
ここで、照射されたレーザビームのディスク面でのスポット状態を監視すると、フォーカスエラー信号波形の振幅が大きい程、初期化ヘッド１５のフォーカスサーボが追従しきれなくなりフォーカスずれを起こす。そこで、面振れ量を監視して予め設定された面振れ振幅の閾値との判定を行い、判定結果を制御部１０へ出力する。制御部１０は、判定結果に従い回転数算出部１１にて、再度回転数を算出してスピンドルコントローラ１２にスピンドルモータ１３の線速度（回転数）を変更させて面振れを減少させる。なお、振幅即ち面振れ量の閾値としては、ディスクの構成成分等によりある程度の誤差はあるが、面振れのない状態を基準（０μｍ）として±１００μｍ程度に相当する値に設定することが好ましい。
【００４５】
図１のωＡ、ωＢに示す所定の回転数での動的共振による面振れが発生した場合、フォーカスエラー信号判定部１６において、フォーカスサーボ機構から入力されるフォーカスエラー信号の振幅が、予め設定された閾値を超えるため、制御部１０は、スピンドルコントローラ１２にスピンドルモータ１３に回転数の変更を行うよう制御信号を出力する。これにより、ディスクの動的共振の発生を回避させることができ、フォーカスずれを生じることなく、安定した光ディスクの初期化処理を行うことができる。
【００４６】
ここで、上述した第１の実施に形態に基づく、初期化処理手順をフローチャートを用いて説明する。
（初期化処理手順第１の例）
図３は、本発明における光ディスクの初期化処理手順における第１の例を示すフローチャートである。第１の例では、回転数を規定値と規定値から所定の割合を減じた変更値とを用いて初期化を行うものである。
【００４７】
まず、制御部１０は、初期化ヘッドコントローラ１４に制御信号を出力し、初期化ヘッド１５を所定の位置に移動を行う（Ｓ０１）。次に、制御部１０は、制御部１０は、フラグ

Ｎに０をセットする（Ｓ０２）。また、予め設定されたディスクの初期化条件に基づき、回転数算出部１１に回転数を算出させる（Ｓ０３）。回転数算出部１１は、制御部１０から送られる位置決めされた初期化ヘッド１５の位置（半径）情報と、上述した（１）式を用いて回転数ωｘを算出する。また、制御部１０からのフラグＮの情報により回転数ωｘの調整を行う。フラグＮが０の場合は回転数ωｘはそのまま（規定値$\omega_0$）にし、フラグＮが１の場合は回転数ωｘから１０％減少させた回転数を新たな回転数ωｘとする。つまり、フラグが０の場合は規定値$\omega_0$であり、フラグＮが１の場合は規定値より１０％減少させた値（変更値）となる。このフラグＮを用いることにより、変更値を規定値から減少しすぎることのないようにしている。

【００４８】

次に、制御部１０は、スピンドルコントローラ１２に制御信号を出力し、スピンドルコントローラ１２は、スピンドルモータ１３を回転数算出部１１で得られた回転数の線速度で回転させるよう信号を出力し、スピンドルモータ１３上に設置されている書換型光ディスク１８は、中心を回転軸として回転する（Ｓ０４）。Ｓ０４にて、書換型光ディスク１８が回転するとフォーカスエラー信号判定部１６により書換型光ディスク１８の面振れ量の測定が開始される（Ｓ０５）。初期化ヘッド１５からのフォーカスエラー信号がフォーカスエラー信号判定部１６に出力され、フォーカスエラー判定部１６にて、フォーカスエラー信号波形による振幅と予め設定された閾値の範囲との比較による判定を行う（Ｓ０６）。

【００４９】

判定では、面振れ量が閾値の範囲内でなかった場合（Ｓ０６において、ＮＯ）、フラグＮが０であるかを判定し（Ｓ０７）、フラグＮが０である場合は（Ｓ０７において、ＹＥＳ）、設定されている回転数ωｘを１０％減少させた回転数に設定する（Ｓ０８）。また、制御部１０にあるフラグＮに１を設定する（Ｓ０９）。なお、Ｓ０７にてフラグＮの値が０でなかった場合（Ｓ０７において、ＮＯ）、すでに規定値より１０％減少させた回転数になっているので、回転数を規定値$\omega_0$に戻すよう設定し（Ｓ１０）、フラグＮの値に０を設定する（Ｓ１１）。

【００５０】

次に、フォーカスエラー信号判定部１６からの回転数の条件、フラグＮの設定情報等の判定結果（設定情報）を制御部１０へ出力し、制御部１０は回転数算出部１１に判定結果に基づき回転数を算出させ（Ｓ１２）、スピンドルコントローラ１２にスピンドルモータ１３を回転数算出部１１で得られた回転数の線速度で回転させるよう信号を出力して書換型光ディスク１８を回転させる（Ｓ１３）。

【００５１】

Ｓ０６にて面振れ量が閾値の範囲内とある場合（Ｓ０６において、ＹＥＳ）、及びＳ１３にて回転数の設定が完了後に、初期化ヘッド１５が位置決めされている書換型光ディスク１８のトラック（半径位置）にレーザビームを照射してトラックの初期化処理を行う（Ｓ１４）。次に、制御部１０は、設定された全トラックの初期化処理が終了したかを判断し（Ｓ１５）、終了している場合は処理を終了し（Ｓ１５において、ＹＥＳ）、他のトラックの初期化が終了していない場合は（Ｓ１５において、ＮＯ）、制御部１０は、初期化ヘッドコントローラ１４に制御信号を出力し、初期化ヘッド１５を所定の位置に移動させ（Ｓ１６）、Ｓ０３からの処理を全トラックが終了するまで行う。

【００５２】

上述した初期化処理手順第１の例を実施すると、図１に示すような回転数の変化動作になり、書換型光ディスクの動的共振の発生する回転数を回避することができるため、レーザビームのフォーカスずれを防止し、安定した初期化処理を行うことができる。

【００５３】

なお、ディスクの面振れ量が閾値を越えた場合の回転数の調整について回転数ωｘを１０％減少させたが、本発明においては、この限りではなく、例えば１０％増加させてもよく、光ディスクの材質等の構成要素により最適な値に変更することができる。

【００５４】
ここで、初期化処理手順第１の例では、回転数を規定値と規定値から所定の割合を減じた変更値とを用いて初期化を行うものであったが、後述する第２の例では回転数の変更の割合を最小にすることでレーザビームの照射エネルギーをより均一化することができ高精度で安定した光ディスクの初期化処理を行うものである。
（初期化処理手順第２の例）
図４は、本発明における光ディスクの初期化処理手順における第２の例を示すフローチャートである。第２の例では、光ディスクの同一トラックにおいて、面振れと閾値との判定を繰り返し行い、最小限の変更値を選定して回転数を調整して初期化を行うものである。
【００５５】
まず、制御部１０は、初期化ヘッドコントローラ１４に制御信号を出力し、初期化ヘッド１５を所定の位置に移動を行う（Ｓ２１）。次に、制御部１０は、フラグＮ及びフラグＰに０を、また変更割合値Ｚに１（％）をセットする（Ｓ２２）。また、予め設定されたディスクの初期化条件に基づき、回転数算出部１１に回転数を算出させる（Ｓ２３）。回転数算出部１１は、制御部１０から送られたＳ２１にて位置決めされた初期化ヘッド１５の位置（半径）情報と、上述した（１）式を用いて回転数ωｘを算出する。また、制御部１０からのフラグＮの情報により回転数ωｘの調整を行う。フラグＮが０の場合は、回転数ωｘをそのまま（規定値$\omega_0$）にし、フラグＮが１の場合は、回転数ωｘから割合値Ｚ（１％）を減少させた回転数を新たな回転数ωｘとする。
【００５６】
次に、制御部１０は、スピンドルコントローラ１２に制御信号を出力し、スピンドルコントローラ１２は、スピンドルモータ１３を回転数算出部１１で得られた回転数の線速度で回転させるよう信号を出力し、スピンドルモータ１３上に設置されている書換型光ディスク１８は、中心を回転軸として回転する（Ｓ２４）。Ｓ２４にて、書換型光ディスク１８が回転するとフォーカスエラー信号判定部１６により書換型光ディスク１８の面振れ量の測定が開始される（Ｓ２５）。次に、初期化ヘッド１５からのフォーカスエラー信号がフォーカスエラー信号判定部１６に出力され、フォーカスエラー判定部１６にて、フォーカスエラー信号波形による振幅と予め設定された閾値との比較による判定を行う（Ｓ２６）。
【００５７】
判定では、面振れ量が閾値の範囲内でなかった場合（Ｓ２６において、ＮＯ）、フラグＰが１であるからを判定し（Ｓ２７）、フラグＰが１でない場合は（Ｓ２７において、ＮＯ）、フラグＮの判定を行う（Ｓ２８）。Ｓ２８においてフラグＮが０である場合は（Ｓ２８において、ＹＥＳ）、初期化を行うために設定されている回転数を割合値Ｚ％減少させた回転数に設定し（Ｓ２９）、制御部１０にあるフラグＮ及びフラグＰに１を設定する（Ｓ３０）。また、Ｓ２８にてフラグＮの値が０でなかった場合は（Ｓ２８において、ＮＯ）、すでに規定値$\omega_0$より減少させた回転数になっているので、回転数ωｘを規定値$\omega_0$に戻すよう設定し（Ｓ３１）、フラグＮ及びフラグＰの値に０を設定する（Ｓ３２）。また、Ｓ２７においてフラグＰが１である場合は（Ｓ２７において、ＹＥＳ）、現時点で設定されている回転数ωｘに更に割合値Ｚ％減少させた回転数に設定する（Ｓ３３）。つまり、フラグＰは規定値ω０から少なくとも１回以上割合値Ｚ分の減少を行った回転数を閾値範囲に含まれない面振れ量になるまで回転数減少させるためのフラグである。
【００５８】
次に、フォーカスエラー信号判定部１６からの回転数の条件、フラグ設定情報等の判定結果情報を制御部１０へ出力し、制御部１０は回転数算出部１１で判定結果に基づき回転数を算出させ（Ｓ２３）、スピンドルコントローラ１２に制御信号を出力し、スピンドルモータ１３を回転数算出部１１で得られた回転数の線速度で回転させるよう信号を出力し書換型光ディスク１８を回転させる（Ｓ２４）。更に、面振れ測定を行い（Ｓ２５）、面振れの閾値が範囲内になるまで回転数の調整を行う。
【００５９】

Ｓ２６にて面振れ量が閾値の範囲内とある場合（Ｓ２６において、ＹＥＳ）、回転数の調整が完了したので、フラグＰに０をセットする（Ｓ３４）。これにより、他のトラック（半径位置）の線速度にて閾値を越えた場合に、回定数を規定値$\omega_0$に戻してから減少割合の調整を行うことができる。

【００６０】

上述により回転数の設定が完了後、初期化ヘッド１５が位置決めされている書換型光ディスク１８のトラックにレーザビームを照射してトラックの初期化処理を行う（Ｓ３５）。次に、制御部１０は、設定された全トラックの初期化処理が終了したかを判断し（Ｓ３６）、終了している場合は（Ｓ３６において、ＹＥＳ）、処理を終了する。また、他のトラックの初期化が終了していない場合は（Ｓ３６において、ＮＯ）、制御部１０は、初期化ヘッドコントローラ１４に制御信号を出力し、初期化ヘッド１５を所定の位置に移動を行い（Ｓ３７）、Ｓ２３からの処理を全トラックが終了するまで行うことで初期化処理を行うことができる。

【００６１】

なお、初期化処理手順第２の例では、閾値の範囲内になるまで１％ずつ回転数を減少させていたが、本発明においては、この限りではなく、割合値Ｚの値を、処理時間や精度条件により設定することができる。また、変更する回転数を増加させてもよい。

【００６２】

上述した初期化処理手順第２の例によれば、書換型光ディスクの動的共振の発生する回転数を回避することができ、更に、回転数を変更の割合を最小にすることでレーザビームの照射エネルギーをより均一化することができ高精度で安定した光ディスクの初期化処理を行うことができる。

【００６３】

ここで、上述した非特許文献１に示すように、ガラス基板の動的共振の発生する要因として、光ディスクを回転させている際の振動モードが２次以上の高次モードである場合に動的共振が発生し易くなり、これにより、フォーカスずれが起こる。つまり、振動周波数が高いほど動的共振が発生し易くなる。そこで、光ディスクの振動周波数のモードを監視し、２次以上の高次モードである場合に回転数を変更させることで動的共振を回避する。なお、高次モードを監視するためには、例えば、レーザドップラ振動計の面振れ測定波形において周波数スペクトル上でフォーカスサーボの開ループ特性曲線に基づく閾値の曲線を設定し、その閾値曲線を超えるか否かを監視する方法を用いる。

【００６４】

ここで、上述の内容を図を用いて説明する。図５は、フォーカスサーボの開ループ特性曲線とレーザドップラ振動計の測定スペクトルの一例の比較図である。ここで、図５の横軸は、レーザドップラ振動計の振動周波数（Ｈｚ）を示し、縦軸は、スペクトル強度（ｄＢＶ）を示す。図５に示すように、フォーカスサーボにおける開ループ特性曲線は、回転開始時におけるある一定の周波数までは強度が一定であるが、ある周波数から周波数が大きくなるにつれて強度が減少していく。つまり、２次以上の高次モードになる高域周波数の場合には測定スペクトルの強度が開ループ特性曲線を超え易くなる。ここで、開ループ特性曲線を超えた場合は動的共振となるため、予めフォーカスサーボ開ループ特性曲線に基づく閾値曲線を用いて、測定した振幅から得られる周波数スペクトルが閾値曲線を越える場合に、光ディスクの回転数を制御するようにすることで動的共振を回避し安定した初期化処理を行う。

【００６５】

上述した内容を本発明における第２の実施の形態として図を用いて説明する。（第２の実施の形態）

図６は、本発明における初期化装置の第２の実施の形態を示す一例のブロック構成図である。

【００６６】

図６の初期化装置２は、制御部２０と、回転数算出部２１と、スピンドルコントローラ２

２と、スピンドルモータ２３と、初期化ヘッドコントローラ２４と、初期化ヘッド２５と、レーザドップラ振動計２６と、振動波形判定部２７とを有するよう構成されている。ここで、スピンドルモータ２３には、初期化ヘッド２５から照射される初期化レーザビーム２８により初期化される書換型光ディスク３０が設置されておりディスク中心を軸として回転させることができる。

【００６７】

なお、算出部２１、書換型光ディスク３０、初期化ヘッド２５、初期化ヘッドコントローラ２４、スピンドルコントローラ２２、スピンドルモータ２３については、第１の実施の形態（図２）で示した同一名称の構成要素と同様な動作を行うためここでの説明は省略する。

【００６８】

図６に示す第２の実施の形態は、初期化ヘッド２５により照射される初期化レーザビーム２８及びレーザドップラ振動計２６により照射される計測用レーザビーム２９により書換型光ディスク３０の初期化処理及び面振れ計測を行う。なお、制御部２０は、初期化ヘッドコントローラ２４における初期化ヘッド２５のフォーカスの位置決め等の移動のタイミング、初期化レーザビーム２８の照射タイミング、エネルギー出射強度、スピンドルコントローラ２３の回転数、及びレーザドップラ振動計２６からの計測用レーザビーム２９の照射タイミングにおける制御を行う。

【００６９】

また、レーザドップラ振動計２６は、計測用レーザビーム２９を書換型光ディスク３０に照射することで、その反射レーザビームにドップラ効果により付加される振動成分を取り出して測定対象の振動状態を測定するものであり、面振れ量の絶対値測定が可能である。また、ドップラ効果による周波数変位を求めることにより、レーザビーム照射位置の振動速度を検出し、この振動変位を周波数分析して高次モードを監視することができ、例えば３次モードである場合に、回転数を調整することもできる。

【００７０】

ここで、レーザドップラ振動計２６の振動結果により振動振幅が大きい程、フォーカスずれが発生し易くなる。そこで、面振れ量を監視して予め設定された面振れ振幅の閾値との判定を行い判定結果を制御部２０へ出力する。制御部２０は、判定結果に従い回転数算出部２１にて、再度回転数を算出してスピンドルコントローラ２２に線速度（回転数）を変更させて面振れを減少させる。

【００７１】

上述したようにレーザドップラ振動計２６において、測定した書換型光ディスクの振動振幅が予め設定された閾値範囲である場合に、光ディスクの回転数が変更されるよう調整することにより、動的共振の発生を回避させることができフォーカスずれを防止して、安定した光ディスクの初期化処理を行うことができる。

【００７２】

ここで、上述した第２の実施の形態における初期化処理手順は、第１の実施の形態で示した初期化処理手順の第１の例及び第２の例を用いることができる。但し、Ｓ０５～Ｓ１１及びＳ２５～Ｓ３２におけるディスクの面振れ量測定においては、第１の実施の形態では、フォーカスエラー信号判定部１６による判定を行ったが、第２の実施の形態では、振動波形判定部２７による判定を行う。

【００７３】

詳細に説明すれば、第２の実施の形態において、まず、制御部２０からレーザドップラ振動計２６に振幅測定開始の制御信号を出力し、レーザドップラ振動計２６は計測用レーザビーム２９を照射してその反射波を受波して振動波形判定部２７へ出力する。次に、振動波形判定部２７はレーザドップラ振動計２６からの測定結果により、ドップラ効果による周波数変位を求めることによりレーザ照射位置の振動速度を検出して振動変位を周波数分析し高次モードを得ることができる。ここで、予め設定されているフォーカスサーボの開ループ特性の閾値曲線における値（強度）と、レーザドップラ振動計２６からの測定スペ

クトルにより、Ｓ０６～Ｓ１１及びＳ２６～Ｓ３２に示すように判定を行いその結果を制御部２０へ出力する。その他のステップでは、上述した初期化処理手順の第１の例及び第２の例に示した内容と同様に処理を行う。これにより、第２の実施の形態においても安定した初期化処理を実現することができる。

【００７４】

第２の実施の形態を用いることにより、レーザドップラ振動計を用いて面振れ量（振幅）の測定を行い、測定結果に基づいて光ディスクの回転数を変更することにより、動的共振を回避しフォーカスずれを防止することができるため、安定した光ディスクの初期化処理を行うことができる。

【００７５】

上述したように本発明によれば、動的共振を回避することができ、フォーカスずれを防止して安定した光ディスクの初期化処理を行うことができる。特に、ガラス基板を用いた書換型光ディスクの初期化において、回転するディスクの動的共振によるフォーカスはずれから生じる初期化の失敗を防止し、迅速に光ディスクの初期化を行うことができる光ディスク装置の初期化装置を提供することができる。

【００７６】

なお、本発明において、ガラス基板を用いて形成された書換型光ディスクの初期化処理について説明したが、本発明においてはこの限りではなく、例えば、ディスク基板がポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂等の高分子樹脂やＡｌ等の金属板等を用いて形成された光ディスクであってもよく、特にある回転数による回転により動的共振が発生するディスク媒体において、安定した初期化を実現することができる。

【００７７】

以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、変更が可能である。

【００７８】

【発明の効果】

上述の如く本発明によれば、光ディスクの安定した初期化を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を用いた初期化おけるディスク円盤の半径位置と回転数との関係を示す図である。

【図２】本発明における初期化装置の第１の実施の形態を示す一例のブロック構成図である。

【図３】本発明における光ディスクの初期化処理手順における第１の例を示すフローチャートである。

【図４】本発明における光ディスクの初期化処理手順における第２の例を示すフローチャートである。

【図５】フォーカスサーボの開ループ特性曲線とレーザドップラ振動計の測定スペクトルの一例の比較図である。

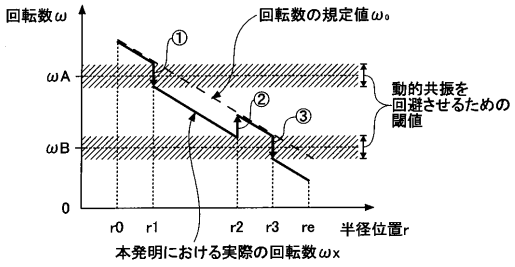
【図６】本発明における初期化装置の第２の実施の形態を示す一例のブロック構成図である。

【符号の説明】

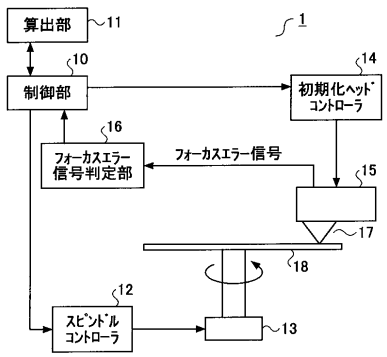
１，２　初期化装置
１０，２０　制御手段
１１，２１　回転数算出部
１２，２２　スピンドルコントローラ
１３，２３　スピンドルモータ（回転部）
１４，２４　初期化ヘッドコントローラ
１５，２５　初期化ヘッド
１６　フォーカスエラー信号判定部

１７，２８　初期化レーザビーム
１８，３０　書換型光ディスク
２６　レーザドップラ振動計
２７　振動波形判定部
２９　計測用レーザビーム

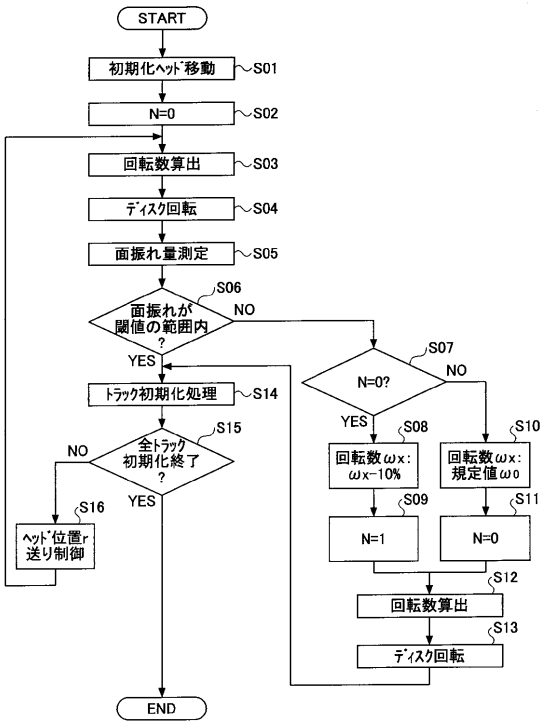
【図１】



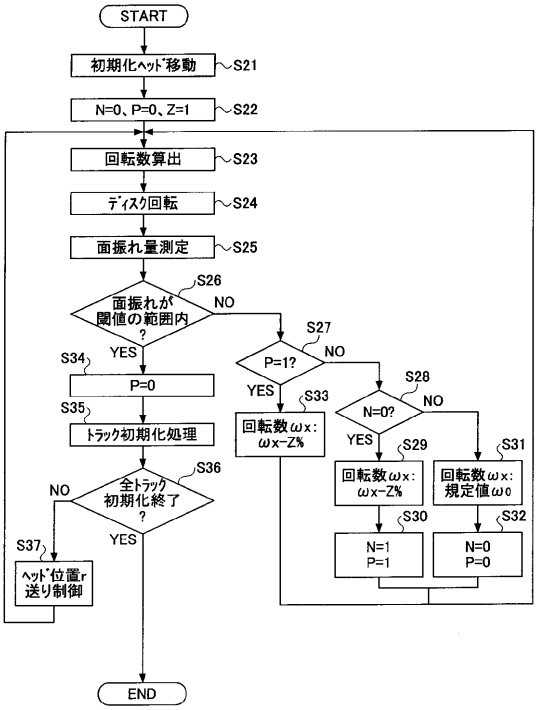

【図２】



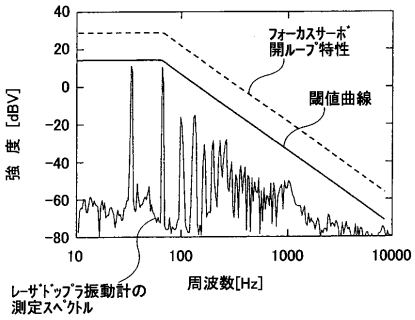

【図３】



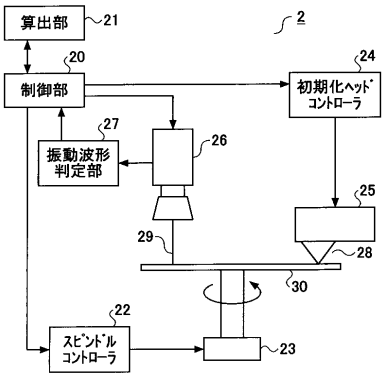
【図４】


START
初期化ﾍｯﾄﾞ移動
S21
N=0、P=0、Z=1
S22
回転数算出
S23
ﾃﾞｨｽｸ回転
S24
面振れ量測定
S25
S26
面振れが閾値の範囲内？
NO
YES
S27
P=1?
NO
YES
S28
N=0?
NO
YES
S34
P=0
S35
ﾄﾗｯｸ初期化処理
S36
全ﾄﾗｯｸ初期化終了？
NO
YES
S37
ﾍｯﾄﾞ位置r送り制御
S33
回転数ωx：ωx-Z%
S29
回転数ωx：ωx-Z%
S30
N=1
P=1
S31
回転数ωx：規定値ω0
S32
N=0
P=0
END

【図５】


40
20
0
-20
-40
-60
-80
強度 [dBV]
10
100
1000
10000
周波数[Hz]
フォーカスサーボ開ループ特性
閾値曲線
レーザドップラ振動計の測定スペクトル

【図６】


算出部
21
2
20
制御部
24
初期化ﾍｯﾄﾞｺﾝﾄﾛｰﾗ
27
振動波形判定部
26
25
29
28
30
22
ｽﾋﾟﾝﾄﾞﾙｺﾝﾄﾛｰﾗ
23

フロントページの続き

(72)発明者　徳丸　春樹
東京都世田谷区砧一丁目１０番１１号　日本放送協会　放送技術研究所内
(72)発明者　佐藤　龍二
東京都世田谷区砧一丁目１０番１１号　日本放送協会　放送技術研究所内

Ｆターム(参考) 5D090 AA01 BB04 CC11 CC18 DD03 DD05 EE09 HH01 HH03 JJ11
5D109 DA01 KA04 KB05 KB12 KB23
5D118 AA16 BA01 BB05 BB07 BF04 CD02 CD13 CD15 CD17
5D121 AA01 AA02 GG26 GG28 HH07 HH18